

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-025048

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/24

H04Q 7/26

H04Q 7/30

H04J 13/00

H04M 3/00

(21)Application number : 11-188959

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.07.1999

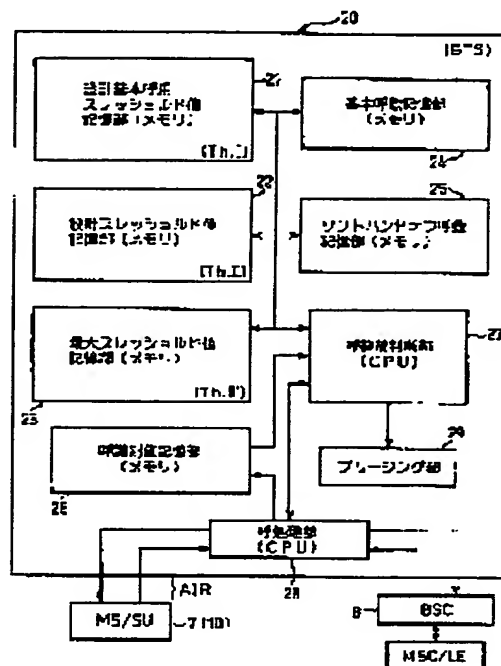
(72)Inventor : MURASAWA SHUNICHI
ISHIBASHI RYOICHI

(54) PRIORITY CALL CONNECTION METHOD AND DEVICE FOR RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To preferentially connect a priority call without disconnecting other call and to efficiently use resources by utilizing a potential margin between a designing threshold and a limit threshold.

SOLUTION: When the priority call occurs as a basic call, when the entire number m of basic calls to which channels can be allocated of a storage part 24 is judged to be not less than a threshold $Th.I$ for a designing basic call of an upper limit value of a storage part 21 by a call connection judging part 27, the channels are allocated to the priority call if the total number $m+n$ of calls of a storage part 25 to b smaller than a designing threshold $Th.II$ of a storage part 22. In addition, when m is judged to be smaller than $Th.I$ and $m+n$ is judged to be not less than $Th.II$, the channels are allocated if $m+n$ is smaller than the maximum threshold $Th.III$ of a storage part 23, when m is judged to be not less than $Th.I$ and $m+n$ is judged to be not less than $Th.II$, the channels are allocated if $m+n$ is smaller than $Th.III$. Furthermore, the priority call occurs as soft hand-off, the channels are allocated if the total number $m+n$ is not less than $Th.II$ and smaller than the $Th.III$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-25048
(P2001-25048A)

(43)公開日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 Q 7/04	A 5 K 0 2 2
	7/24	H 0 4 M 3/00	C 5 K 0 5 1
	7/26	H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 6 7
	7/30		
H 0 4 J	13/00		

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-188959

(22)出願日 平成11年7月2日(1999.7.2)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 村澤 俊一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 石橋 亮一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける優先呼接続方法および装置

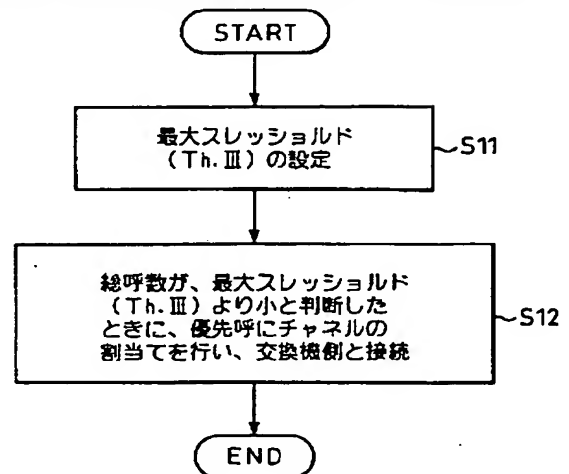
(57)【要約】

【課題】 無線通信システムにおいて、リソースを十分に活用したチャネル割当てを行い、緊急呼等の優先呼に呼損を生じるのを防止する。

【解決手段】 無線区間でチャネルの割当てを行い得る呼数の、ハードウェア上の上限値である限界スレッシュホールド Th_{IV} と、ソフトウェア設計上の上限値である設計スレッシュホールド Th_{II} との間に、最大スレッシュホールド Th_{III} を設定し、総呼数が、設計スレッシュホールド Th_{II} 以上となっても最大スレッシュホールド Th_{III} より小と判断したときに、優先呼に対しチャネルの割当てを行って交換機側に接続する。また総呼数が設計スレッシュホールド Th_{II} 以上であるときは、フリージングを実行し、総呼数が最大スレッシュホールド Th_{III} 以上と判断したときは、端末側に待ち受け指示メッセージを送信する。

図 1

本発明に係る優先呼接続方法の基本ステップを表す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端末側から呼が発生する毎に、そのときの総呼数が所定のスレッシュホールドより小であるか否かを判断し、該スレッシュホールドより小であるときに、無線区間におけるチャンネルの割当てを行い、当該呼を交換機側に接続するようにした無線通信システムにおいて、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る呼数のハードウェア上の上限値である限界スレッシュホールドと、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュホールドとの間に位置する、最大スレッシュホールドを予め設定し、前記総呼数が前記設計スレッシュホールド以上となっても、発生した呼が優先呼であると判断し、かつ、該総呼数が前記最大スレッシュホールドより小と判断したときに、該優先呼に対し前記チャンネルの割当てを行って交換機側に接続する、ことを特徴とする無線通信システムにおける優先呼接続方法。

【請求項 2】 前記優先呼に対し前記チャンネルの割当てを行って交換機側に接続したとき前記総呼数に 1 を加算すると共に、該総呼数が前記設計スレッシュホールド以上であると判断したときは、ブリージングを実行する請求項 1 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 3】 前記総呼数が前記最大スレッシュホールド以上と判断したときは、当該優先呼が発生した前記端末側に、待ち受け指示メッセージを送信し、その後、前記総呼数が前記最大スレッシュホールドより小になったものと判断したときに、当該優先呼を優先させて前記チャンネルの割当てを行い交換機側に接続する請求項 1 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 4】 前記総呼数は、通信の開始時に設定される呼である基本呼と、ソフトハンドオフにより新たに組み入れられた呼であるソフトハンドオフ呼との総和によって定める請求項 1 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 5】 前記基本呼として前記優先呼が発生したとき、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る前記基本呼の全呼数が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールド以上であると判断しても、前記総呼数が前記設計スレッシュホールドよりも小であると判断したときは、当該優先呼に対し前記チャンネルの割当てを行って交換機側に接続する請求項 4 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 6】 前記基本呼として前記優先呼が発生したとき、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る前記基本呼の全呼数が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールドより小であり、かつ、前記総呼数が前記設計スレッシュホールド以上と判断したときに、前記総呼数が前記最大スレッシュホールドより小か否かの判断を行う請求項 4 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 7】 前記基本呼として前記優先呼が発生した

とき、

前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る前記基本呼の全呼数が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールド以上であり、かつ、前記総呼数が前記設計スレッシュホールド以上であると判断したときに、前記総呼数が前記最大スレッシュホールドより小か否かの判断を行う請求項 4 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 8】 前記ソフトハンドオフ呼として前記優先呼が発生したとき、前記総呼数が前記設計スレッシュホールド以上であると判断したときに、前記総呼数が前記最大スレッシュホールドより小か否かの判断を行う請求項 4 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 9】 前記無線通信システムは、WLL (Wireless Local Loop) システムおよびセルラーシステムの少なくとも一方を含む請求項 1 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 10】 前記無線通信システムが前記セルラーシステムであるとき、前記の発生した呼が優先呼であるか否かの判断は、前記交換機側から転送された、優先呼か通常呼かの識別情報に基づいて行う請求項 9 に記載の優先呼接続方法。

【請求項 11】 端末側から呼が発生する毎に、そのときの総呼数が所定のスレッシュホールドより小であるか否かを判断し、該スレッシュホールドより小であるときに、無線区間におけるチャンネルの割当てを行い、当該呼を交換機側に接続するようにした無線通信システムにおける優先呼接続装置において、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る呼数のハードウェア上の上限値である限界スレッシュホールドと、前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュホールドとの間に位置する、予め設定された最大スレッシュホールドを格納する最大スレッシュホールド値記憶部と、発生した呼が優先呼であるか否かを判断するための呼識別値を格納する呼識別値記憶部と、前記発生した呼が優先呼であるとき、前記総呼数が前記設計スレッシュホールド以上となっても、該総呼数が前記最大スレッシュホールドより小か否かを判断する判断機能を備えた呼接続判断部と、前記判断機能のもとに、前記優先呼に対し前記チャンネルの割当てを行って交換機側に接続する呼処理部と、を有することを特徴とする無線通信システムにおける優先呼接続装置。

【請求項 12】 前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュホールドを格納する設計スレッシュホールド値記憶部と、を有する請求項 11 に記載の優先呼接続装置。

【請求項 13】 前記無線区間でチャンネルの割当てを行い得る前記基本呼の全呼数の回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールドを格納する設計基本呼用ス

レッシュヨルド記憶部と、

基本呼の接続または切断により増減する前記基本呼の全呼数を格納する基本呼数記憶部と、

ソフトハンドオフ呼の接続または切断により増減する前記ソフトハンドオフ呼の全呼数を格納するソフトハンドオフ呼数記憶部と、を有する請求項12に記載の優先呼接続装置。

【請求項14】 前記呼接続判断部による判断のもとに、前記端末側への送信電力の制御を行うブリージング部をさらに有する請求項11に記載の優先呼接続装置。

【請求項15】 前記呼処理部は、前記呼接続判断部による判断のもとに、待ち受けメッセージを送信する機能をさらに有する請求項11に記載の優先呼接続装置。

【請求項16】 前記優先呼接続装置は、無線基地局と一体に形成される請求項11に記載の優先呼接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信システムにおける優先呼の接続方法ならびにそのための装置に関し、好適にはCDMA (Code Division Multiple Access) を用いたWLL (Wireless Local Loop) システムやセルラーシステムにおける優先呼接続方法および装置に関する。

【0002】上記CDMAは、既存方式であるTDMA (Time Division Multiple Access) やFDMA (Frequency Division Multiple Access) に比べ周波数利用効率が低いという利点を有しており、周波数不足が懸念される次世代の無線通信システムには必須の多重アクセス方式である。このCDMAの利用効果としては、上記のとおり周波数を有効に利用できることはもちろんのこと、秘話性に優れていること、さらにはセル間のハンドオフが容易であるといったことが挙げられる。

【0003】

【従来の技術】図20はCDMAを用いた一般的な無線通信システムの全体構成図(その1)、図21は同図(その2)である。図20および図21において、無線通信システム1は、セルラーシステム2およびWLLシステム3の少なくとも一方からなる。WLLシステム3は、中継網4と共に、一般公衆網(PSTN: Public Switching Telephone Network)5の一部として形成される。この一般公衆網(PSTN)5は、セルラーシステム2と、中継網4および伝送路Lを介して、連携可能である。

【0004】セルラーシステム2(あるいはPCN(Personal Communication Network)でも可)とWLLシステム3は共に、無線基地局(BTS: Base station Transceiver Subsystem)6および基地局制御装置(BSC: Base Station Controller)8を備える。なお本発明は主として前者の無線基地局(BTS)6に係るものである。

【0005】セルラーシステム2内では、上記無線基地局(以下、BTSとも称す)6は、複数の端末(MS: Mobile Station)7との間で、無線区間AIRを介し、例えばIS-95-Aプロトコルを用いて、送受信を行う。また、上記基地局制御装置(以下、BSCとも称す)8は、例えばA+インタフェースを介して移動通信交換局(MSC: Mobile Switching Center)9に接続する。

【0006】一方、一般公衆網(PSTN)5内に形成されたWLLシステム3において、BTS6は複数の端末(SU: Subscriber)10との間で、無線区間AIRを介し例えばIS-95-Aプロトコルを用いて、送受信を行う。また上記BSC8は、例えばV5、2インタフェースを介して回線交換機(LE: Line Exchanger)11に接続し、さらに上記中継網4に接続する。

【0007】図20および図21に示すとおり、無線を利用した通信システム1としてはセルラーシステム2やWLLシステム3等がある。セルラーシステムは既存ネットワークである一般公衆網(PSTN)5とは独立した網として構成されており、端末(MS)7は移動可能である。一方、WLLシステム3は、PSTN5の加入者系を無線化したものであり、端末(SU)10は固定してある。上記の端末MS7およびSU10は、それぞれ、セルラーシステム2における移動端末およびWLLシステム3における固定端末のことであり、共にBTS6とのインタフェース機能および無線送受信機能を持つ。またBTS6は、BSC8側および端末(MS, SU)側のインタフェース機能および無線送受信機能、有線/無線の交換機能等を持つ。一方BSC8は、BTS6および交換機側(セルラーシステム2ではMSC9側を示し、WLLシステム3ではLE11側を示す)とのインタフェース機能等を持ち、BTS6の制御を行う。

【0008】上述したような無線通信システム1において、優先呼が端末(MS)7あるいは端末(SU)10から発生した場合、回線輻輳時であっても、該優先呼が通常呼に優先して交換機(MSC9またはLE11)側に接続されなければならない。無線通信システム1においては、通常、端末(MS, SU)側から呼が発生する毎に、そのときの総呼数が所定のスレッショルドより小であるか否か判断し、該スレッショルドより小であるときに、無線区間AIRにおけるチャネルの割当て(リソース割当て)を行い、当該呼を交換機(MSC, LE)側に接続するようにしている。ここにおいて、上記の優先呼が発生したときに、いかに上記のチャネル割当て(リソース割当て)を行うかが問題となる。なお本発明における優先呼とは、一般の優先呼(システム管理者との間で優先的な接続サービスを契約した優先加入者からの発信号)と緊急呼(110番や119番)とを総称した概念であり、以下の説明では両者を特別に区別しない。また通常呼とは、上記の一般の優先呼および緊急呼

以外の呼を総称したものをいう。

【0009】図22は優先呼が発生した場合における一般的なチャネル割当てのためのシーケンスを表す図(その1)、図23は同図(その2)である。ただし、セルラーシステム2の場合について示すが、WLLシステム3の場合でも基本的には同じである。図22および図23に示す一般的なシーケンスによれば、無線区間AIRにおける総呼数が、同区間での割り当て可能な全チャネル数に達している状況下で、優先呼が発生した場合、現在通話中のある通常呼(例えば通話時間の最も長い呼)を強制的に切断して、その優先呼に当該チャネルを明け渡すというものである。その動作の概要を簡単に説明する。

【0010】(i) 端末7より発呼する。このとき該呼が優先呼であるものとする。

(ii) BSC8は、その呼が優先呼であるか通常呼であるか判断する。

(iii) 優先呼であると判断したが、無線区間が輻輳しており、当該優先呼にチャネルの割当てができず、交換機との接続に失敗する。

(iv) そこでBSC8は、BTS6およびMSC9と連携して、通話中の通常呼の中のある呼を強制的に切断する。

【0011】(v) 当該切断呼が使用していたチャネルを、上記優先呼に優先的に使用させるための接続手順を実行する。なお図において、SCCP(signalling connection control part)は、MSC-BSC間のレイヤ3プロトコルを示しており、また、SCCP RLS(released)は、レイヤ3レベルでのリンク解放指示メッセージを、またSCCP RLC(release complete)は、レイヤ3レベルでのリンク解放確認のメッセージを、それぞれ示している。

【0012】すなわち、上述のシーケンスではまず、BSC8側で通常呼か優先呼かの判断を行ったあと、BTS6にチャネル割当(リソース割当)要求を行う。BTS6では、無線チャネル数が一杯であったのでチャネルの割当はできない旨をBSC8に伝える(リソースビジーを応答する)。BSC8では、優先呼を優先的に接続するために通話中の通常呼の中のある呼の切断を行う。そのために、BSC8-交換機9間で通話中のある呼の切断を行い、続いてBTS6-BSC8間およびBTS6-端末7間で呼の切断を行う。こうすることで、一杯であった無線区間のチャネル(リソース)に空きができたので、再びBSC8からBTS6にチャネル(リソース)割当要求が送信され、BTS6からBSC8にチャネル(リソース)割当応答が送信されることになる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来は他の端末を強制的に切断することで優先呼を優先的に接続しているため、通信サービスの品質を低下させるという第

1の問題がある。また、その通信サービスの品質の向上のために、システムが有するリソースを十分にかつ有効に使い切るための考慮がなされていないという第2の問題がある。

【0014】したがって本発明は、上記問題点に鑑み、システムが有するリソースを十分にかつ有効に利用することのできるチャネル割当ての手法を提案し、これにより通話中の通常呼を強制切断することなく、優先呼の呼損を防止することのできる、無線通信システムにおける優先呼接続方法およびそのための装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明に係る優先呼接続方法の基本ステップを表す図である。本図において、

ステップS11: 無線区間AIRでチャネルの割当てを行い得る呼数のハードウェア上の上限値である限界スレッシュホールド(Th, IV)と、無線区間AIRでチャネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュホールド(Th, II)との間に位置する、最大スレッシュホールド(Th, III)を予め設定する。

【0016】ステップS12: 総呼数が設計スレッシュホールド(Th, II)以上となっても、発生した呼が優先呼であると判断し、かつ、その総呼数が最大スレッシュホールド(Th, III)より小と判断したときに、該優先呼に対してチャネルの割当てを行って交換機(MSC, LE)側に接続する。なお、上記ステップS11は、優先呼の発生の都度実行する必要はなく、システム立ち上げ時に一度行っておくだけでもよい。つまり予め最大スレッシュホールド(Th, III)を設定しておけば、その後は、その最大スレッシュホールド(Th, III)を固定的に使用することができる。

【0017】上記ステップS11は、本発明の目的である、リソースの十分かつ有効な利用という点についてきわめて有益なステップであり、以下の発想により創設されたステップである。上記限界スレッシュホールド(Th, IV)と、上記設計スレッシュホールド(Th, II)との間にマージンが存在している。まずこのマージンに着目したのが本発明である。

【0018】設計スレッシュホールド(Th, II)は、上記のとおり、無線区間AIRでチャネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である。図20に示したセルラーシステム2や図21に示したWLLシステム3は、図示するように単一で存在するものではなく、同様のシステムが隣接しながら多数存在するのが普通である。

【0019】そうすると、これらのシステム(2, 3)毎に、回線設計上の上限値である設計スレッシュホールド(Th, II)は異なる値(可変値)をとる。一方、ハードウェア上の上限値である限界スレッシュホールド(Th,

IV)について見ると、システム(2, 3)毎に、システムのハードウェアを変更することはコスト面からきわめて不経済であることから、通常は、その限界スレッシュホールド(Th_{IV})の値は固定値としている。

【0020】このため、システム(2, 3)毎に異なる設計スレッシュホールド(Th_{II})を十分に収容できるように、通常は、限界スレッシュホールド(Th_{IV})を、想定される最大の設計スレッシュホールド(Th_{II})よりも、やや高いレベルに設定している。この結果、多くの場合、設計スレッシュホールド(Th_{II})と限界スレッシュホールド(Th_{IV})との間にマージンが潜在している。本発明はこのような潜在マージンを有効利用して、他の呼の強制切断を伴うことなしに、優先呼の優先的な接続を可能にする。

【0021】

【発明の実施の形態】図2は本発明で用いる各種スレッシュホールドの相対的レベルを表す図である。上述のように、呼は、優先呼とこれ以外の通常呼とに大きく分けられる。そしてさらに、通常呼には、基本呼からなる通常呼と、ソフトハンドオフ呼からなる通常呼とがある。同様に優先呼には、基本呼からなる優先呼と、ソフトハンドオフ呼からなる優先呼とがある。

【0022】ここに基本呼とは、通信の開始時に設定される呼のことであり、一方、ソフトハンドオフ呼とは、ソフトハンドオフにより新たにシステム(2)内に組み入れた呼のことであり、したがって、既述した総呼数は、通信の開始時に設定される呼である基本呼と、ソフトハンドオフにより新たに組み入れられた呼であるソフトハンドオフ呼との総和によって定められる。ただし、WLLシステム3のみしか存在しない通信システム1の場合には、ソフトハンドオフ呼は発生し得ない。

【0023】ここで図2を参照すると、 Th_I は、基本呼に関する回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールドである。さらにこの設計基本呼用スレッシュホールド Th_I を超えるレベルに設定されるのが、前述の設計スレッシュホールドIIである。ちなみに、ソフトハンドオフ率100%のときは、ソフトハンドオフ呼に Th_{II} までの全チャンネルの50%が割当てられ、基本呼にもその50%が割り当てられる。かくして、スレッシュホールド Th_{II} までの総チャンネル容量が、所定の通信品質を維持することのできる最大チャンネル容量となる。

【0024】さらに限界スレッシュホールド Th_{IV} までの総チャンネル容量が、ハードウェア上収容可能な最大チャンネル容量となる。本発明の特徴をなす最大スレッシュホールド Th_{III} は、上記のスレッシュホールドIIとIVの間に設定されることになる($Th_{II} < Th_{III} < Th_{IV}$)。なお、この最大スレッシュホールド Th_{III} を、 $Th_{II} < Th_{III} < Th_{IV}$ の範囲でどこに選ぶかは、システム管理者の自由である。一具体例としては、 Th_{III} を、 Th_{II} と Th_{IV} の中間に設定するこ

とができる。

【0025】図3は本発明に基づくチャネル割当ての可否判定基準を表す領域マップ図である。本図において、垂直方向には基本呼の全呼数 m と、横軸には基本呼の全呼数 m とソフトハンドオフ呼の全呼数 n の総和である総呼数($m+n$)をとる。上記垂直方向には、設計基本呼用スレッシュホールド Th_I が設定される(図の下側に向かう程、 m は大になる)。一方上記水平方向には、設計スレッシュホールド Th_{II} と、最大スレッシュホールド Th_{III} と、限界スレッシュホールド Th_{IV} とがこの順に設定される(図の右側に向かう程、 $m+n$ は大になる)。

【0026】そうすると本図の領域マップは、図示する6つの領域、すなわち領域A～領域Fに区分されることになる。各領域(A～F)において、「通常呼・基本呼」とは、基本呼として発生した通常呼、「通常呼・HO呼」とは、ソフトハンドオフ呼として発生した通常呼、「優先呼・基本呼」とは、基本呼として発生した優先呼、「優先呼・HO呼」とは、ソフトハンドオフ呼として発生した優先呼、をそれぞれ表す。

【0027】さらに各領域(A～F)において、“OK”は、無線区間AIRでのチャネル割当てが可能であることを示し、“NG”はそのチャネル割当てが不可能であることを示す。例えば、領域A内での「優先呼・基本呼」は、 m がスレッシュホールド Th_I より小で、かつ、 $m+n$ がスレッシュホールド Th_{II} より小であるから、チャネル割当ては可能(OK)である。一方、領域Dでの「通常呼・基本呼」は、 $m+n$ がスレッシュホールド Th_{II} より小であるが、 m がスレッシュホールド Th_I 以上となっているから、チャネル割当ては不可(NG)である。

【0028】図3に示す領域マップにおいて、特に注目すべき呼にアンダーラインを引いて示す。これらに該当する呼は、本来呼損となるべきところ本発明によって救済され呼損となるのを免れた優先呼(一般の優先呼と緊急呼の双方を含む)である。このように救済される優先呼は次のような状態に分類される。

(i) 基本呼として優先呼が発生したとき、無線区間AIRでチャネルの割当てを行い得る基本呼の全呼数 m が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールド Th_I 以上であると判断しても、総呼数($m+n$)が設計スレッシュホールド Th_{II} よりも小であると判断したときは、当該優先呼に対しチャネルの割当てを行って交換機側に接続する(図3のd参照)。

【0029】(ii) 基本呼として優先呼が発生したとき、無線区間AIRでチャネルの割当てを行い得る基本呼の全呼数 m が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュホールド Th_I より小であり、かつ、総呼数($m+n$)が設計スレッシュホールド Th_{II} 以上と判断したときに、総呼数($m+n$)が最大スレッシュホールド Th_{III}

h. III より小か否かの判断を行い、小ならばチャネル割当てを行う（図3のb1参照）。

【0030】(iii) 基本呼として優先呼が発生したとき、無線区間A1Rでチャネルの割当てを行い得る基本呼の全呼数 m が、回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュールド $Th.1$ 以上であり、かつ、総呼数 $(m+n)$ が設計スレッシュールド $Th.11$ 以上であると判断したときに、総呼数 $(m+n)$ が最大スレッシュールド $Th.111$ より小か否かの判断を行い、小ならばチャネル割当てを行う（図3のe1参照）。

【0031】(iv) ソフトハンドオフ呼（HO呼）として優先呼が発生したとき、総呼数 $(m+n)$ が設計スレッシュールド $Th.11$ 以上であると判断したときに、総呼数 $(m+n)$ が最大スレッシュールド $Th.111$ より小か否かの判断を行い、小ならばチャネル割当てを行う（図3のb2およびe2参照）。以上のように本発明によれば、総呼数がスレッシュールド $Th.11$ を超えても、スレッシュールド $Th.111$ より小ならば、そのときに発生した優先呼を救済できることになる。しかしながら、スレッシュールド $Th.11$ を超えてからの呼に対するチャネル割当ては、システムとしては当然に予定していた本来のチャネル割当てではなく、優先呼を救済するための特別措置である。

【0032】そこで本発明では第2の実施態様として、優先呼に対しチャネルの割当てを行って交換機（MSC、LE）側に接続したとき総呼数 $(m+n)$ に1を加算すると共に、その総呼数が設計スレッシュールド $Th.11$ 以上であると判断したときは、フリージングを実行するようにする。このようにフリージングを行うことによって、当該BTS6配下の総呼数が $Th.11$ より小となるいわゆる正常状態へ、迅速に回復可能となる。なお、フリージング自体については後に詳しく説明する。

【0033】上記のフリージングによって、最大スレッシュールド $Th.111$ を超えて優先呼が発生するといった事態はきわめて少なくなると考えられるが、例えば大震災の発生等の場合を想定すると、皆無ではない。そこで本発明では第3の実施態様として、次のような特別措置を講じる。すなわち、総呼数 $(m+n)$ が最大スレッシュールド $Th.111$ 以上と判断したときは、当該優先呼が発生した端末（MS、SU）側に、「待ち受け指示メッセージ」を送信する。その後、その総呼数が最大スレッシュールド $Th.111$ より小になったものと判断したときに、当該優先呼を優先させてチャネルの割当てを行い交換機側に接続するようにする。これにより、「待ち受け指示メッセージ」を受信した端末（MS、SU）は、優先呼の待ち受け時間を短縮することができる。

【0034】図4は本発明に基づく優先呼接続方法の処理ステップを表すフローチャート（その1）であり、図5は同図（その2）である。また図6は本発明に基づく優先呼接続装置の一構成例を示す図である。図4および

図5のフローチャートを説明する前に、まず図6の装置構成について説明する。

【0035】この優先呼接続装置20は、端末（MS/SU）側から呼が発生する毎に、そのときの総呼数が所定のスレッシュールドより小であるか否か判断し、該スレッシュールドより小であるときに、無線区間A1Rにおけるチャネルの割当てを行い、当該呼を交換機（MSC/LE）側に接続するようにした無線通信システム1における優先呼接続装置である。該装置20は、無線通信システム1内のどこかに独立して単独で設けることもできるが、好ましくは、優先呼接続装置20は、無線基地局（BTS）6と一体に形成される。図6は後者の例を示している。

【0036】図6において、最大スレッシュールド値記憶部23は、無線区間A1Rでチャネルの割当てを行い得る呼数のハードウェア上の上限値である限界スレッシュールド $Th.1V$ と、無線区間A1Rでチャネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュールド $Th.11$ との間に位置する、予め設定された最大スレッシュールド $Th.111$ を格納し、呼識別値記憶部26は、発生した呼が優先呼であるか否か判断するための呼識別値を格納し、呼接続判断部27は、上記の発生した呼が優先呼であるとき、総呼数（図3の $m+n$ ）が設計スレッシュールド $Th.11$ 以上となっても、その総呼数が最大スレッシュールド $Th.111$ より小か否か判断する判断機能を備え、呼処理部28は、上記の判断機能のもとに、優先呼に対しチャネルの割当てを行って該優先呼を交換機（MSC/LE）側に接続する。

【0037】また、設計スレッシュールド値記憶部22は、上述した、無線区間A1Rでチャネルの割当てを行い得る呼数の回線設計上の上限値である設計スレッシュールド $Th.11$ を格納する。さらに、設計基本呼用スレッシュールド値記憶部21は、前記無線区間でチャネルの割当てを行い得る前記基本呼の全呼数の回線設計上の上限値である設計基本呼用スレッシュールド $Th.1$ を格納し、基本呼数記憶部24は、基本呼の接続または切断により増減する基本呼の全呼数（図3の m ）を格納し、ソフトハンドオフ呼数記憶部25は、ソフトハンドオフ呼の接続または切断により増減するソフトハンドオフ呼の全呼数（図3の n ）を格納する。

【0038】さらにまた、フリージング部29は、呼接続判断部27による判断のもとに、端末（MS/SU）側への送信電力の制御を行う。そして、上記の呼処理部28は、呼接続判断部27による判断のもとに、待ち受けメッセージを送信する機能をさらに有する。上述した優先呼接続装置20により実行可能な本発明に係る優先呼接続方法を、図6を参照しつつ、図4および図5に示すフローチャートに従って以下に説明する。

【0039】START：優先呼接続装置20（例えばBTS6）内の呼処理部28が、BSC8からのチャネ

ル割当を受ける。そこで装置 20 内の呼識別子記憶部 26 に呼の種類に応じた値（例えば、基本呼かつ通常呼であれば“00”といった値）を入力し、呼接続判断部 27 に、無線区間 A 1 R でのチャネルの割当判断を要求する。

【0040】ステップ S 21：この割当て判断の要求を受けた呼接続判断部 27 では、呼識別子記憶部 26 にアクセスして当該呼は基本呼かまたはソフトハンドオフ呼か、の判断（1）を行う。

ステップ S 22：上記判断（1）で、当該呼が基本呼であるとされたとき（Yes）、呼接続判断部 27 で、基本呼数記憶部 24 および基本呼用スレッシュールド値記憶部 21 内の各値（ m , Th , l ）の大小関係を判断（2）する。

【0041】また、基本呼数記憶部 24 + ソフトハンドオフ呼数記憶部 25 と、設計スレッシュールド値記憶部 22 との間で各値（ $m+n$, Th , ll ）の大小関係を判断（3）する。

ステップ S 23：上記判断（2）かつ（3）の結果が No のとき、呼接続判断部 27 は、チャネルを割当てる旨を呼処理部 28 に伝えと共に、基本呼数記憶部 24 の値に“1”を加算する（ $m=m+1$ ）。

【0042】呼処理部 28 は、チャネル割当てする旨の応答を BSC 8 に返す。→END 1。

ステップ S 24：上記判断（2）（または（3））の結果が Yes のとき、呼接続判断部 27 にて、当該呼は優先呼かまたは通常呼か、の判断（4）を行う。

ステップ S 25：上記判断（4）の結果、当該呼が通常呼であった場合（No）には、呼接続判断部 27 は、チャネルを割当てできない旨を呼処理部 28 に伝える。

【0043】呼処理部 28 は、チャネル割当てしない旨の応答を BSC 8 に返す。→END 2。

ステップ S 26：上記判断（4）の結果、当該呼が優先呼であった場合（Yes）には、呼接続判断部 27 にて、基本呼数記憶部 24 + ソフトハンドオフ呼数記憶部 25 と、最大スレッシュールド値記憶部 23 との間で各値（ $m+n$, Th , lll ）の大小関係を判断（5）する。

【0044】ステップ S 27：上記判断（5）にて、 $m+n$ が Th , lll を超えた場合（No）には、呼接続判断部 27 は、呼処理部 28 に、チャネル割当てをしない旨を通知する。この場合は既述した本発明の第 3 の実施態様（待ち受け指示メッセージ）が有効となり、呼処理部 28 より、“待ち受け指示メッセージ”を当該端末（MS/SU）に送信し、当該端末を“待ち受け状態”にさせる。ただしこの場合、無線区間が、チャネルを割当てることのできない端末に対して待ち受けさせることが可能なプロトコルであることを要する。

【0045】ステップ S 28：呼接続判断部 27 により、チャネル割当てが可能になったと判断した時点、すなわち総呼数（ $m+n$ ）が、最大スレッシュールド Th 、

lll より小になったと判断した時点で、その旨を呼処理部 28 に通知する。呼処理部 28 は、当該端末すなわち待ち受けしている端末の中で順番が一番早い端末に対してチャネル割当てをする旨の応答を BSC 8 に返す。→END 3。

【0046】ステップ S 29：上記判断（5）にて、 $m+n$ の方が小さいとされた場合には、呼接続判断部 27 は、チャネル割当てを行う旨を呼処理部 28 に伝えと共に、基本呼数記憶部 24 に“1”加算（ $m=m+1$ ）する。

ステップ S 30：呼処理部 28 は、当該端末にチャネルを割当てする旨の応答を BSC 8 に返す。

【0047】ステップ S 31：呼接続判断部 27 から、端末側への送信電力制御を行うフリージング部 29 に“フリージング”をかける旨を指示する。ここで、本発明の第 2 の実施形態（フリージング）が有効となる。→END 4。

ステップ S 21：この割当て判断の要求を受けた呼接続判断部 27 では、呼識別子記憶部 26 にアクセスして当該呼は基本呼かまたはソフトハンドオフ呼か、の判断（1）を行う。

【0048】ステップ S 32（上記ステップ S 22 に対応）：ステップ S 21 での上記判断（1）で、当該呼がハンドオフ呼であると判断されたとき（No）、基本呼数記憶部 24 + ソフトハンドオフ呼数記憶部 25 と、設計スレッシュールド値記憶部 22 との間で各値（ $m+n$, Th , ll ）の大小関係を判断（6）する。

ステップ S 33（上記ステップ S 23 に対応）：上記判断（6）の結果が No のとき、呼接続判断部 27 は、チャネルを割当てする旨を呼処理部 28 に伝えと共に、ソフトハンドオフ呼数記憶部 25 の値に“1”を加算する（ $n=n+1$ ）。

【0049】呼処理部 28 は、チャネル割当てをする旨の応答を BSC 8 に返す。→END 1。

ステップ S 34（上記ステップ S 24 に対応）：上記判断（6）の結果が Yes のとき、呼接続判断部 27 にて、当該呼は優先呼かまたは通常呼か、の判断（7）を行う。

【0050】ステップ S 35（上記ステップ S 25 に同じ）：上記判断（7）の結果、当該呼が通常呼であった場合（No）には、呼接続判断部 27 は、チャネルを割当てできない旨を呼処理部 28 に伝える。呼処理部 28 は、チャネル割当てしない旨の応答を BSC 8 に返す。→END 2。

【0051】ステップ S 36（上記ステップ S 26 に対応）：上記判断（7）の結果、当該呼が優先呼であった場合（Yes）には、呼接続判断部 27 にて、基本呼数記憶部 24 + ソフトハンドオフ呼数記憶部 25 と、最大スレッシュールド値記憶部 23 との間で各値（ $m+n$, Th , lll ）の大小関係を判断（8）する。

ステップS37（上記ステップS27と同じ）：上記判断<8>にて、 $m+n$ が Th_{III} を超えた場合（No）には、呼接続判断部27は、呼処理部28に、チャネル割当てをしない旨を通知する。

【0052】この場合は既述した本発明の第3の実施態様（待ち受け指示メッセージ）が有効となり、呼処理部28より、“待ち受け指示メッセージ”を当該端末（MS/SU）に送信し、当該端末を“待ち受け状態”にさせる。ただしこの場合、無線区間が、チャネルを割当てることのできない端末に対して待ち受けさせることが可能なプロトコルであることを要する。

【0053】ステップS38（上記ステップS28と同じ）：呼接続判断部27により、チャネル割当てが可能になったと判断した時点、すなわち総呼数（ $m+n$ ）が、最大スレッシュホールド Th_{III} より小になったと判断した時点で、その旨を呼処理部28に通知する。呼処理部28は、当該端末すなわち待ち受けしている端末の中で順番が一番早い端末に対してチャネル割当てをする旨の応答をBSC8に返す。→END3。

【0054】ステップS39（上記ステップS29に対応）：上記判断<8>にて、 $m+n$ の方が小さいとされた場合には、呼接続判断部27は、チャネル割当てを行う旨を呼処理部28に伝えと共に、ソフトハンドオフ呼数記憶部25に“1”加算（ $n=n+1$ ）する。ステップS40：呼処理部28は、当該端末にチャネルを割当てする旨の応答をBSC8に返す。

【0055】ステップS41：呼接続判断部27から、端末側への送信電力制御を行うプリージング部29に“プリージング”をかける旨を指示する。ここで、本発明の第2の実施形態（プリージング）が有効となる。→END4。既に述べたとおり無線通信システム1は、WLL（Wireless Local Loop）システム3およびセルラーシステム2の少なくとも一方を含むものである。しかし本発明を適用する場合、その適用対象がWLLシステム3であるかセルラーシステム2であるかによって基本的に本発明の適用の仕方が異なるということはない。ただし、図4におけるステップS24（およびステップS34）の詳細な動作については、上記両システム間で若干相違がある。具体的には、無線通信システム1がセルラーシステム2であるときは、発生した呼が優先呼であるか否かの判断は、前述の交換機側から転送された、優先呼か通常呼かの識別情報に基づいて行うようにする。WLLシステム3では、端末（SU）が固定であるから、対応のBSC8内にて各加入者情報を持つことができる。しかしセルラーシステム2では、各端末（MS）が移動端末であることから、各加入者情報をBSC8内で持つことはできない。

【0056】このためセルラーシステムの場合には、交換機側から、所定のプロトコルに従って、発呼が「優先呼であるか通常呼であるか」を示す識別情報を受け取

り、該情報に基づき、上記判断<4>または<7>（図4）を行うようにする。以下、図7～図12を参照して、各システムでのリソース管理を明らかにし、その中で、上記の「優先呼であるか通常呼であるか」を示す識別情報を具体的に示す。

【0057】図7はWLLシステム3におけるチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図である。本図で特に注目すべき部分は、ブロックAおよびBであり、ブロックAにおいて、上述した優先呼か通常呼かの判断が行われる。またブロックBにおいて、図4および図5に示した動作が実行される。

【0058】図7において、IS-95AまたはIS-95Bとは、BTS-SU間のプロトコルの名称であり、図7ではその処理部分を示している。またV5.2とは、LE-BSC間のプロトコルの名称であり、図7ではその処理部分を示している。なお、BSC-BTS間のプロトコルは、各メーカーに依存するものである。図7中の“優先呼か通常呼かの判断”について、WLLシステム3では端末（SU）が固定であるために端末（加入者）は特定のBSC8に属することになり、BSC8で簡易なHLR（Home Location Register）のような形で加入者情報を持つことが可能である。

【0059】図8は一般的な加入者情報の表示形式を示す図である。この図8のテーブルを用い、BSC8では、発信元番号をみて、呼が優先呼である、といった判断することになる。優先呼のうち、緊急呼に関しては、BSC8で宛先番号から緊急呼か否かを判断する。緊急呼は共通のものであるので、全てのBTS6にその情報を持たせることは可能である。

【0060】図8において、“一般”とは前述した通常呼のことであり、エリアNo.とは複数のBTSを、まとめた単位でつけられた番号のことであり、加入者IDとは、正式に登録された加入者かどうかを判断するためのものであり、L3アドレスとは、LE-BSC間で用いられるもので、LE-BSC間では電話番号の値はL3アドレスの値に変換される。

【0061】本発明では一般の優先呼と緊急呼をまとめて優先呼と称しているが、ここではこれらを区別して、呼の種別の判断フローについて明らかにする。図9は呼の種別の判断フローを示す図である。特にWLLシステム3において、緊急呼または一般の優先呼が発呼してきた場合の、BSC8における、呼の種別判断フローである。なおWLLシステムなので、ハンドオフについては特に考慮しない。

【0062】図10はセルラーシステム2におけるチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図であり、図11はセルラーシステム2におけるソフトハンドオフ時のチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図である。図10において、ブロックCおよびDは、「緊急呼か通常呼か」および「一般の優先呼か通常呼か」の判断ブロック

であり、また、ブロックEにおいて、図4および図5に示した動作が実行される。また図11においてはブロックFにて、図4および図5に示した動作が実行される。

【0063】特に図10は、セルラーシステム2における、発呼時の無線区間のチャネル割当てに関する一般的なシーケンス図であり、図11は、セルラーシステム2における、ソフトハンドオフ(BTS#2→BTS#1へ移動する場合)時の、無線区間のチャネル割当てに関する一般的なシーケンス図である。図10および図11では、セルラーシステム2において、緊急呼または優先呼が発呼してきた場合、および緊急呼または優先呼がソフトハンドオフしてきた場合の無線区間のチャネル割当てについての一般的なシーケンスを示す。

【0064】図10および図11中のIS-95AまたはIS-95Bとは、BTS-MS間のプロトコルの名称であり、図10および図11ではその処理部分を示している。また図10および図11中のIS-634Aとは、MSC-BSC間のプロトコルの名称であり、図10および図11ではその処理部分を示している。なお、BSC-BTS間のプロトコルは各メーカーに依存するものである。

【0065】図10中の“緊急呼か通常呼かの判断”については、BSC8にて宛先番号から、緊急呼か否かを判断する。緊急呼は共通のものなので、全てのBTS6にその情報を持たせることは可能である。図10中の“優先呼か通常呼かの判断”について、セルラーシステム2では端末(MS)が移動するので、端末(加入者)は特定のBSC8に属することはできず、WLLシステム3の場合のように、BSC8で加入者情報を持つことはできない。よってセルラーシステム2では、優先呼はMSC9で判断する必要がある。現行のMSC-BSC間のプロトコルである“IS-634A”では、“Assignment Request”なるメッセージにより、MSC9からBSC8に、MSC-BSC間のチャネル割当要求を行っているが、このメッセージでは緊急呼か通常呼かの判断しかできず、本発明を実現するためには、優先呼情報を、既述の識別情報として、含む形にする必要がある。ここでは、MSC9から、MSC-BSC間のチャネル割当要求で呼種別の情報(優先呼または緊急呼または通常呼の判断が可能)が含まれていることを前提としている。

【0066】図12はセルラーシステムにおける呼の種類の判断フローを示す図である。前述の図9に対応する。図12では、緊急呼または優先呼が発呼したときの、BSC8における呼の種別判断動作を示す。最後に本発明の一層の理解のために、既述の“待ち受け指示メッセージ”および“ブリージング”(それぞれ本発明の第3および第2の実施態様における主要部分をなす)、さらには、ソフトハンドオフ等について補足説明を行う。

【0067】前述のとおり、図5のステップS26またはS36において、総呼数($m+n$)が最大スレッショルドTh. IIIを超えたものと判断すると、ステップS27(S37)にて、“待ち受け指示メッセージ”を当該端末に送信する。この待ち受け指示メッセージの実例としては、既述のIS-95BプロトコルにおけるPACA(Priority Access and Channel Assignment)のシーケンスを挙げることができる。この他にARIB(Association of Radio Industry and Business)にて定められた同様のシーケンスもある。

【0068】図13はPACAのシーケンスを表す図である。なおここに示す優先呼は、一般の優先呼である。次にソフトハンドオフやブリージング等について説明する。一般にCDMAを用いた無線通信システムでは、電力制御とソフトハンドオフの技術が重要であることは良く知られている。これらの技術についてさらに詳しく説明する。

【0069】(i)電力制御について
CDMA方式では電力が唯一の資源であり、「最低限必要な分」を「等しくシェア」したときに、高いセル容量を実現する。「最低限必要な分」として、1%のFERを維持するのに必要な電力が一つの指標とされている。あるBTSでのリバースリンクのFER(Frame Error Rate)が大きいとそのカバレッジエリアの品質が劣化し、またFERが小さいと他のBTSのカバレッジエリア内への干渉波が増大するので、その適切値として1%のFERが考えられている。電力制御は、システム全体が1%のFERという条件を満たしながら電力を共有しあうための必須の技術である。

【0070】送信電力制御は、移動機(MS)が行うリバースリンク電力制御とBTSが行うフォワードリンク電力制御に大別される。リバースリンク送信電力制御には3つあり、受信電力からリバース送信電力を計算するオープンループ予想制御やBTS側においてリバースリンク側 E_b/N_0 を監視しながら制御するクローズドループ補正制御、BTS側のリバースリンクのFERを監視しながら制御するアウトーループ制御があげられる。これらの連携によって、各端末からのリバースリンクのFERが全て1%に近づくこと(限られた電力を等しくシェアできること)が可能となる。フォワードリンク送信電力制御には2つあり、移動機側のトラフィックチャネル(フォワードリンク)のFERが1%になるように制御を行うトラフィックチャネル送信電力制御、BTS側のセルの負荷を監視しパイロットチャネルの送信電力を制御するパイロットチャネル送信電力制御がある。これら2つの制御によって、フォワードリンクの品質の維持や、BTSの負荷の程度に応じて臨機応変にそのBTSのカバレッジエリアの大きさを変化させることが可能となる。

【0071】(ii)ブリージングについて

ブリージングという名称は、BTSからのパイロットチャネル送信電力の制御に伴ってそのカバレージエリアが大きくなったり小さくなったりする様子が、息をしているように見えることに由来している。BTSからのパイロットチャネルの電力を弱くすると、カバレージエリアの周辺部にいた端末(MS)は、そのBTSからのパイロットチャネルの電力が通信可能範囲よりも下がるため、隣接するセル(あるいはセクタ)のBTSにハンドオフすることになる。また、隣接するセルのBTSの負荷が軽い場合には、パイロットチャネルの送信電力を上げることによって、そのカバレージエリアを大きくすることができ、隣接するセル(あるいはセクタ)の負荷を軽減することができる。このように、ブリージングとは、BTSの負荷の状況によってパイロットチャネルの送信電力を制御し、臨機応変にそのカバレージエリアの大きさを変化させることである(図14)。

【0072】図14はブリージングに伴ってカバレージエリアが収縮／拡大する様子を表すイメージ図(その1)、図15は同図(その2)である。

(iii) ハンドオフについて

通話中のハンドオフには、複数のBTSとの間に同一周波数の複数のパスを張ることによって、瞬断のないソフトハンドオフが実現可能となっている。しかしながら、種々の要因により別のBTSの無線エリアに移動した場合に異なる周波数へハンドオフせざるを得ない場合もあり、その際には瞬断のともなうハードハンドオフが実施される。

【0073】このハードハンドオフの場合に関しても、ハンドオフ先のBTSでの無線チャネル割当てにおいては、本発明におけるソフトハンドオフ呼として扱い、通常呼および優先呼を識別して同様の処理が可能である。

(iv) ソフトハンドオフによるチャネル容量の確保
ソフトハンドオフは、同一周波数割当てでかつ同一交換機間での端末の移動に伴って発生するものであって、チャネル容量劣化の改善に必須の技術でもある。

【0074】図16はソフトハンドオフについて説明するための図である。本図の上段はソフトハンドオフを行わない場合のセル干渉を示し、下段はソフトハンドオフを行う場合のセル干渉(BTS接続数=2の例)を示す。図16に示すように与干渉セル内に障害物があると、BTS-1での受信電力が一定値になるよう端末が送信電力を増加させるために、セル間干渉波の電力が増大し、被干渉セルでのチャネル容量が減少することになる。

【0075】これを防ぐためにソフトハンドオフによるサイトダイバーシチ効果を利用する。端末を同時に複数のBTSと接続しておき、BTS-1との間に障害物Xがあれば、BTS-2との間で通信ができるようにする。BTS-2と端末との間に障害物がなければ、端末は送信電力を必要以上に上げる必要はないため、被干渉

セルに対する干渉電力は減少し、被干渉セルにおけるチャネル容量の減少は防止することができる。セル周辺に位置する端末が主にこのような複数のBTSとの同時接続を行っており、通常、最高3台まで接続することが可能である。

【0076】移動端末MSが同時接続するBTSの数を大きくするほど、被干渉セルに対する干渉電力は確率的に減少するが、接続しているBTSのカバレージエリア内のチャネル数とその分減るので、適切なBTS接続数を決定することが必要である。また、ソフトハンドオフ呼用のチャネルを多くするほど、それだけハンドオフしてきた端末が切断させることは少なくなるが、その分基本呼用のチャネル容量は少なくなるので、適切なソフトハンドオフ率を見出すことも重要である。

【0077】(v) ブリージングに伴うハンドオフについて

ブリージングに伴う、エリア周辺部に位置する端末のハンドオフについての説明を行う。図17の(a),

(b) および(c)はブリージングに伴うエリア周辺でのソフトハンドオフを説明するための図、図18は図17で行われるソフトハンドオフのシーケンスを表す図(その1)、図19は同図(その2)である。

【0078】エリア周辺部に位置している端末は、上記(iv)で述べたように、チャネル容量の劣化を防ぐために、複数のBTSと同時接続を行っている。このとき、同時接続しているBTSのうちの 하나가、受信総合電力から見て過負荷であると判断した場合には、パイロットチャネルの送信電力を小さくして、同BTSのカバレージエリアを小さくする。これによりセル周辺部の端末はそのBTSとの通信を終了してハンドオフは完了する。

【0079】(vi) 上記(i)～(v)を踏まえて、本発明が案出された背景を最後に説明する。チャネル容量の設定方法は、通常、システム全体が所定の通話品質を維持できるように設定されており、ハード上の割当て可能なチャネル容量と、所定の通話品質が維持できるように回線設計上で決定されるチャネル容量とは一致していない。また、回線設計上で決定される呼数は、その割合はソフトハンドオフ率によって決定されている。例えばソフトハンドオフ率100%のときには、BTSは所定の通話品質を維持できる範囲で割当て可能なチャネルのうち、半分しか基本呼に割当てておらず、残りの半分もチャネルをソフトハンドオフ呼のみのチャネルとして使用している。

【0080】例えばあるBTSの回線設計上で決定された基本呼用のチャネル容量が全て占有されている状態

(設計基本呼用スレッショルド T_{th} に到達)で、BSCからBTSに対して基本呼のチャネル割当て要求が発生した場合、接続を拒否するかまたは優先呼であった場合には他の端末を強制切断することにより、優先呼の優先接続に対処していた。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、

(i) システムが有するリソースを十分に活用したチャネル割当てが実現され、(ii) これにより、緊急呼あるいは一般の優先呼が発生した場合に、他の通話中の通常呼を犠牲にすることなく、これら緊急呼が呼損となることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る優先呼接続方法の基本ステップを表す図である。

【図2】本発明で用いる各種スレッショルドの相対的レベルを表す図である。

【図3】本発明に基づくチャネル割当ての可否判定基準を表す領域マップ図である。

【図4】本発明に基づく優先呼接続方法の処理ステップを表すフローチャート(その1)である。

【図5】本発明に基づく優先呼接続方法の処理ステップを表すフローチャート(その2)である。

【図6】本発明に基づく優先呼接続装置の一構成例を示す図である。

【図7】WLLシステムにおけるチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図である。

【図8】一般的な加入者情報の表示形式を示す図である。

【図9】呼の種別の判断フローを示す図である。

【図10】セルラーシステムにおけるチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図である。

【図11】セルラーシステムにおけるソフトハンドオフ時のチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図である。

【図12】セルラーシステムにおける呼の種別の判断フローを示す図である。

【図13】PACAのシーケンスを表す図である。

【図14】ブリージングに伴ってカバレッジエリアが収縮/拡大する様子を表すイメージ図(その1)である。

【図15】ブリージングに伴ってカバレッジエリアが収縮/拡大する様子を表すイメージ図(その2)である。

【図16】ソフトハンドオフについて説明するための図である。

【図17】(a), (b) および (c) はブリージングに伴うエリア周辺でのソフトハンドオフを説明するための図である。

【図18】図17で行われるソフトハンドオフのシーケンスを表す図(その1)である。

【図19】図17で行われるソフトハンドオフのシーケンスを表す図(その2)である。

【図20】CDMAを用いた一般的な無線通信システムの全体構成図(その1)である。

【図21】CDMAを用いた一般的な無線通信システムの全体構成図(その2)である。

【図22】優先呼が発生した場合における一般的なチャネル割当てのためのシーケンスを表す図(その1)である。

【図23】優先呼が発生した場合における一般的なチャネル割当てのためのシーケンスを表す図(その2)である。

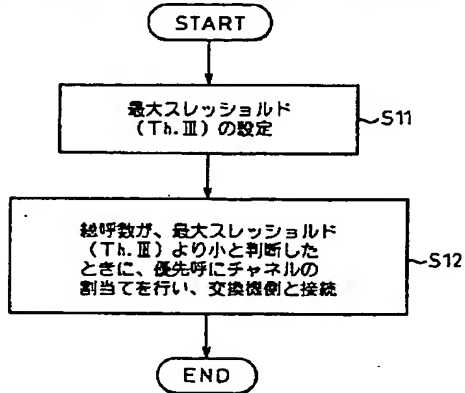
【符号の説明】

- 1…無線通信システム
- 2…セルラーシステム
- 3…WLLシステム
- 6…無線基地局(BTS)
- 7…端末(MS)
- 8…基地局制御装置(BSC)
- 9…移動通信交換局(MSC)
- 10…端末(SU)
- 11…回線交換機(LE)
- 20…優先呼接続装置
- 21…設計基本呼用スレッショルド値記憶部
- 22…設計スレッショルド値記憶部
- 23…最大スレッショルド値記憶部
- 24…基本呼数記憶部
- 25…ソフトハンドオフ呼数記憶部
- 26…呼識別値記憶部
- 27…呼接続判断部
- 28…呼処理部
- 29…ブリージング部
- AIR…無線区間

【図1】

図1

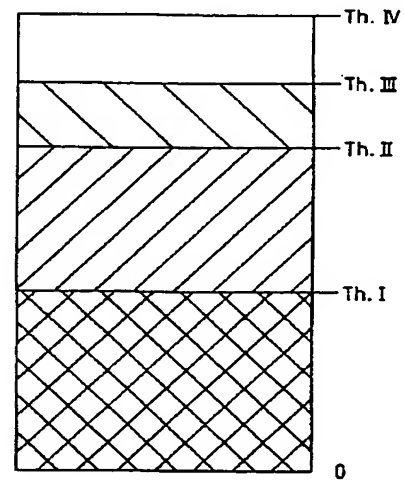
本発明に係る優先呼接続方法の基本ステップを表す図



【図2】

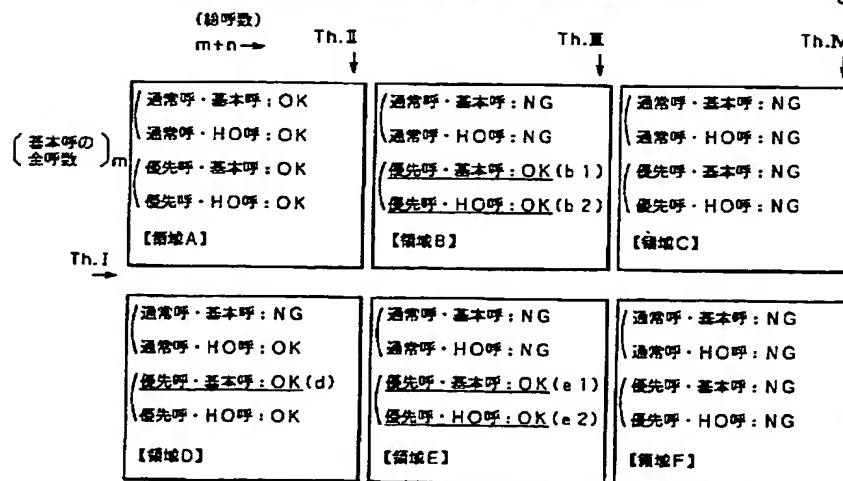
図2

本発明で用いる各種スレッシュホールドの相対的レベルを表す図



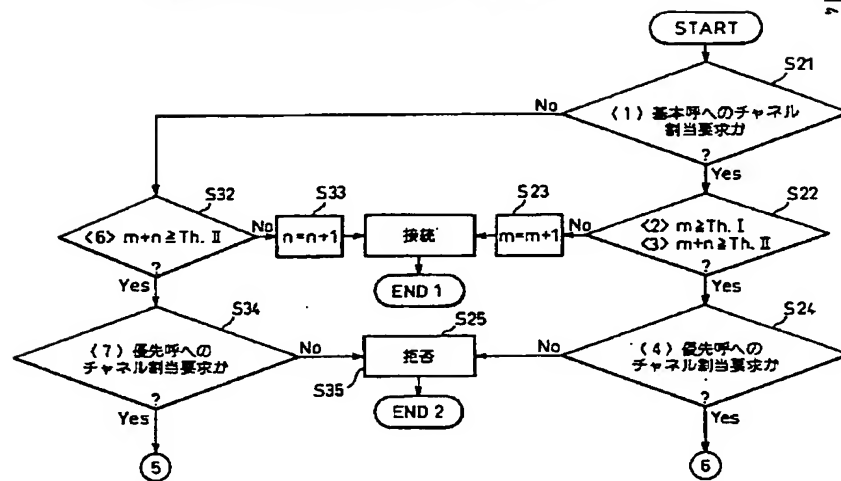
【図3】

本発明に基づくチャネル割当ての可否判定基準を表す領域マップ図



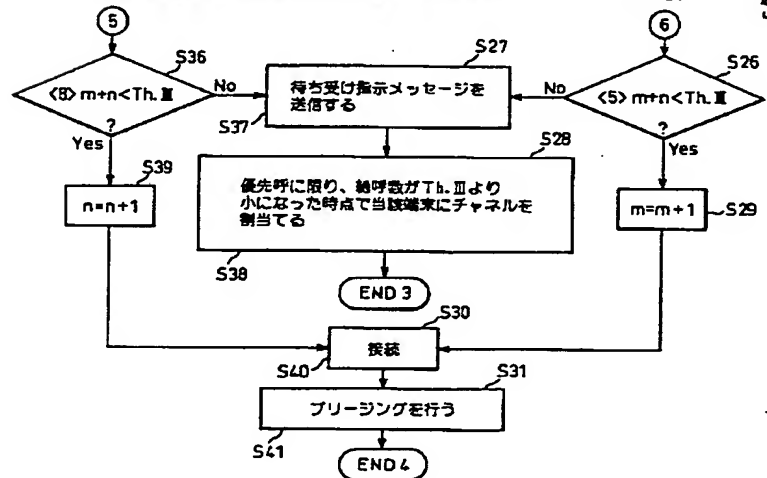
【図 4】

本発明に基づく優先呼接続方法の処理ステップを表すフローチャート（その1）



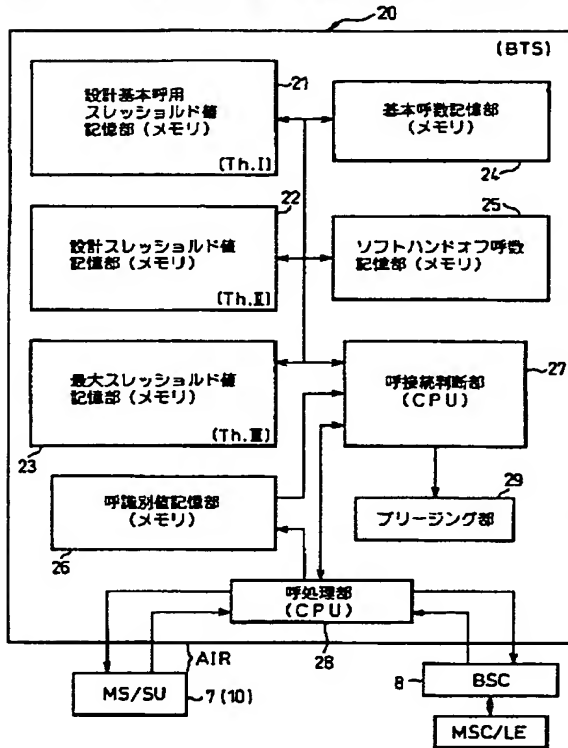
【図 5】

本発明に基づく優先呼接続方法の処理ステップを表すフローチャート（その2）



【図6】

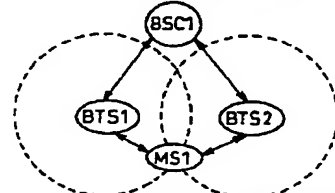
図6 本発明に基づく優先呼接続装置の一構成例を示す図



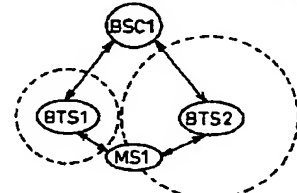
【図17】

図17 (a)、(b) および (c) はブリージングに伴うエリア周辺でのソフトハンドオフを説明するための図

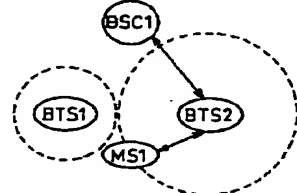
(a) BTS1がブリージングをかける前（状態1）



(b) BTS1がブリージングをかけた直後（状態2）



(c) MS1がBTS2のみとの通信となった時（状態3）



【図7】

WLLシステムにおけるチャネル割当てを表す一般的なシーケンス図

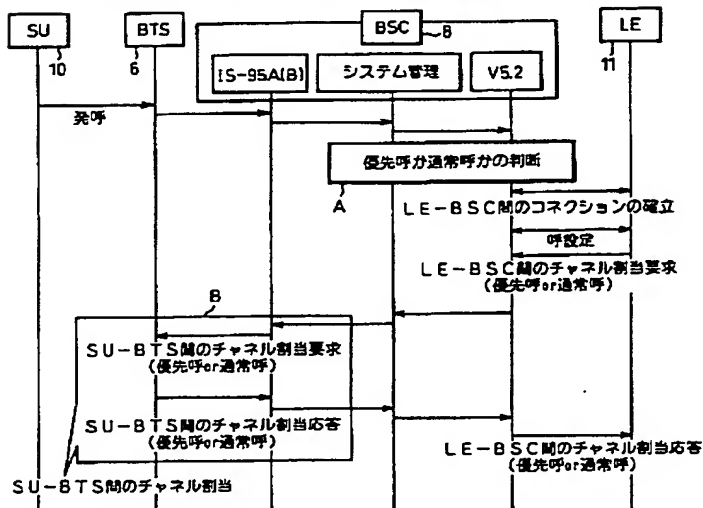


図7

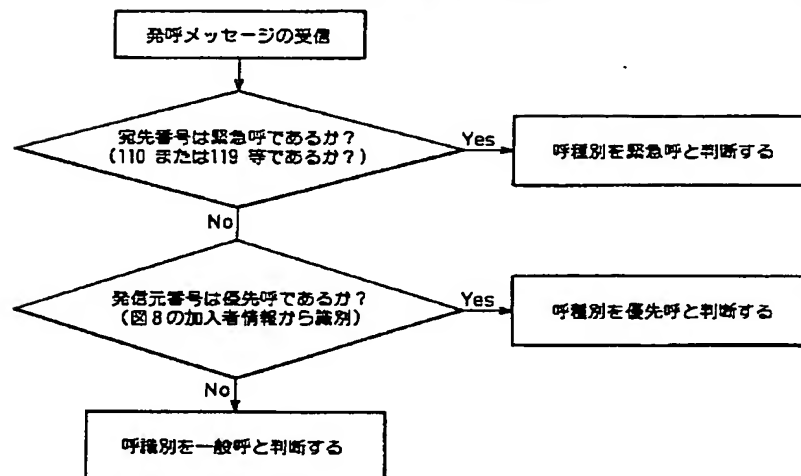
【図8】

一般的な加入者情報の表示形式を示す図

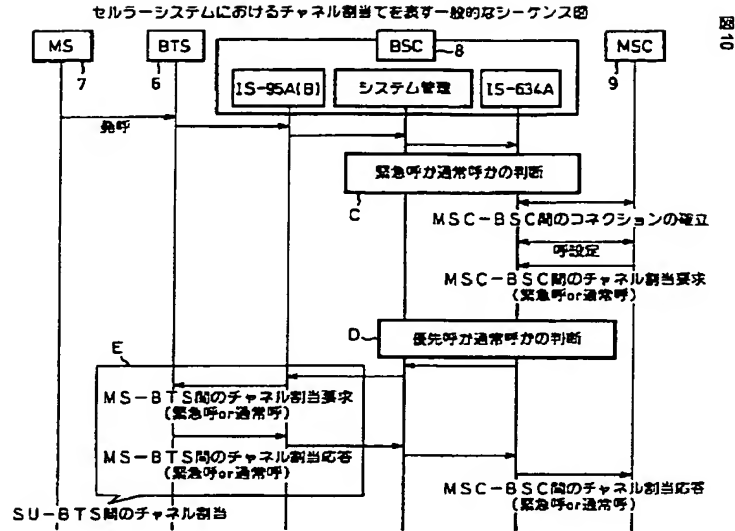
システム種別	BSC No.	エリアNo.	加入者ID	L3アドレス	加入者No.	加入者種別	端末種別
PHS	1	0001	0001	1	0010001	一般	SU
PHS	1	0001	0002	5	0010002	一般	SU
PHS	1	0001	0003	4	0010003	一般	SU
PHS	1	0001	0004	3	0010004	一般	SU
PHS	1	0001	0005	9	0010005	優先	SU
PHS	1	0001	0006	2	0010006	一般	SU
PHS	1	0001	0007	7	0010007	一般	SU
PHS	1	0001	0008	8	0010008	一般	SU
PHS	1	0001	0009	10	0010009	一般	SU
PHS	1	0001	0010	6	0010010	一般	SU
PHS	1	0001	0011	11	0010011	一般	SU
PHS	1	0001	0012	13	0010012	一般	SU
PHS	1	0001	0013	16	0010013	一般	SU
.
.
.

【図9】

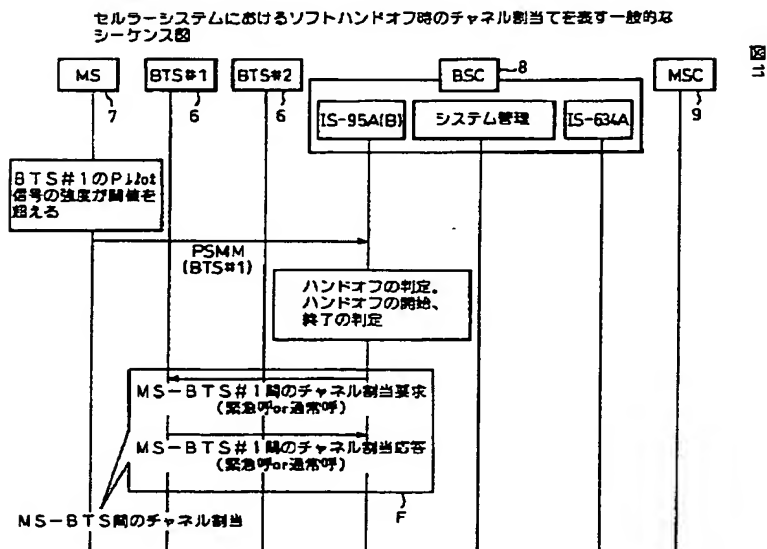
呼の種別の判断フローを示す図



【図10】



【図11】



【図12】

セルラシステムにおける呼の種類の判断フローを示す図

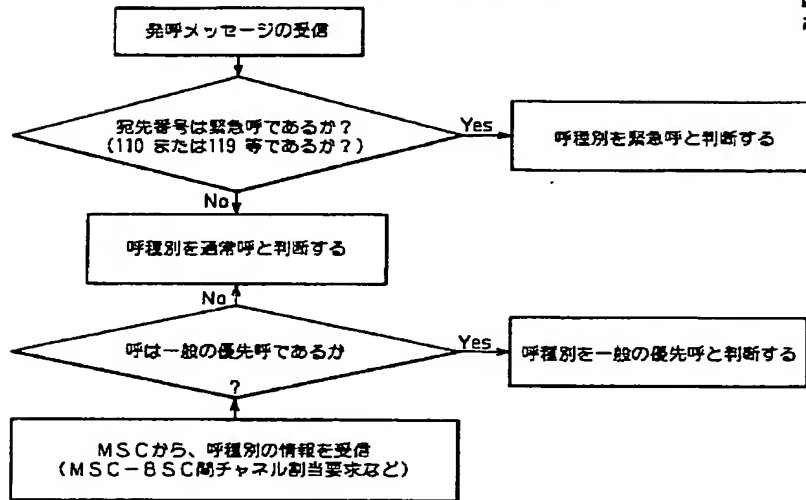


図12

【図13】

PACAのシーケンスを表す図

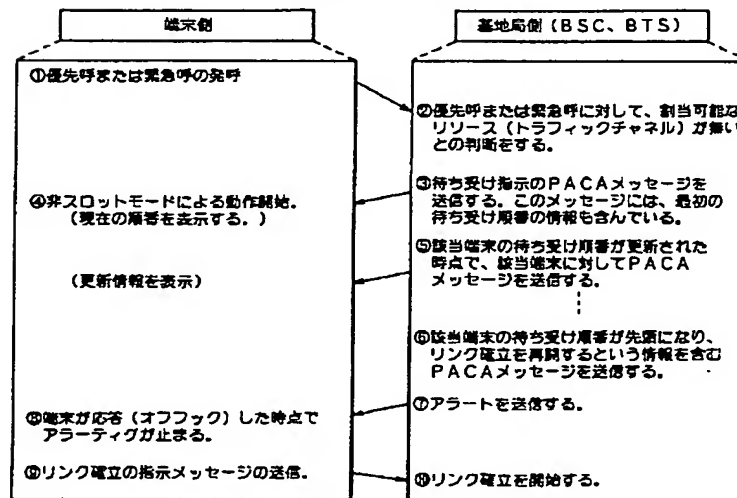
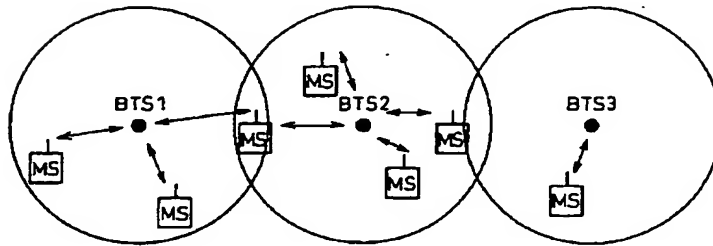


図13

【図 14】

フリージングに伴ってカバレッジエリアが収縮／拡大する様子を表すイメージ図（その1）

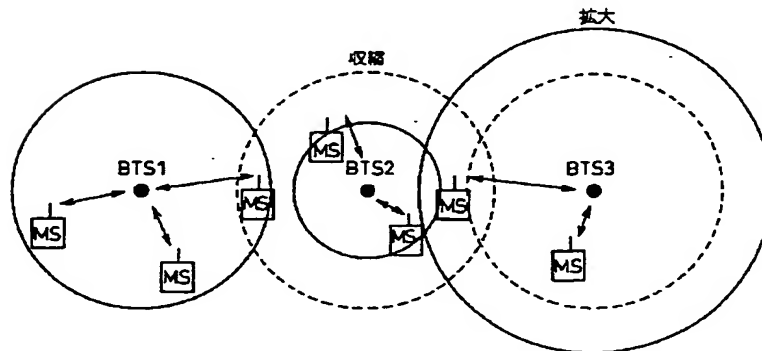
図 14



【図 15】

フリージングに伴ってカバレッジエリアが収縮／拡大する様子を表すイメージ図（その2）

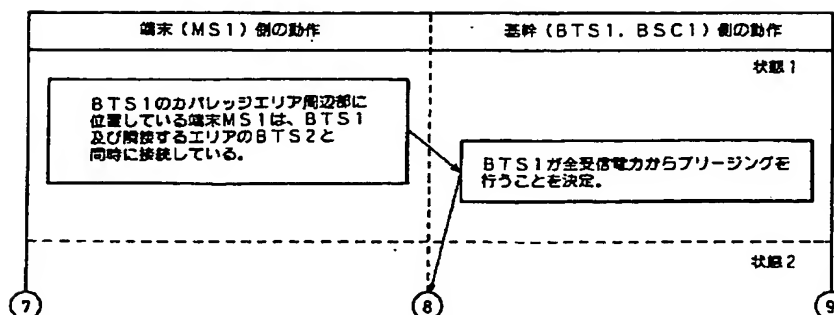
図 15



【図 18】

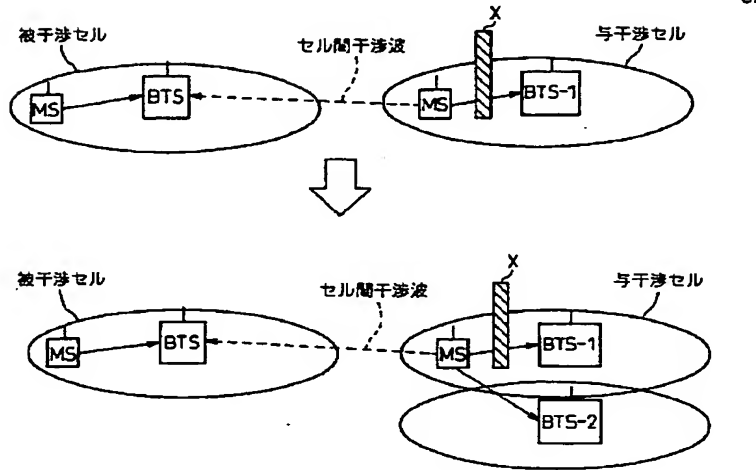
図17で行われるソフトハンドオフのシーケンスを表す図（その1）

図 18



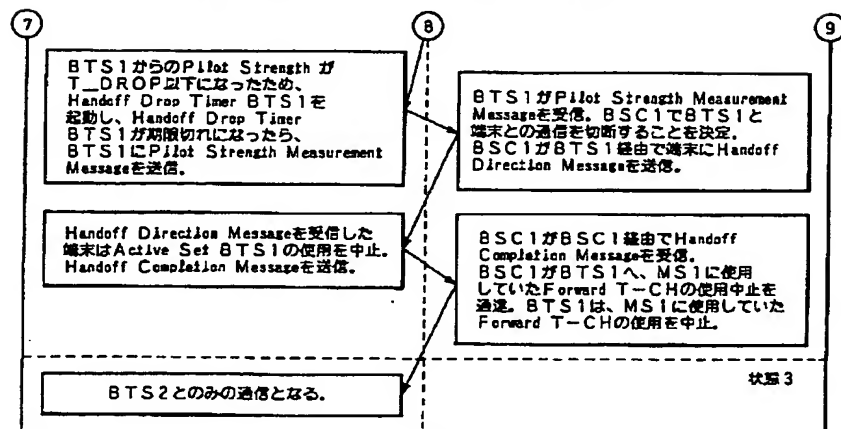
【図 16】

ソフトハンドオフについて説明するための図



【図 19】

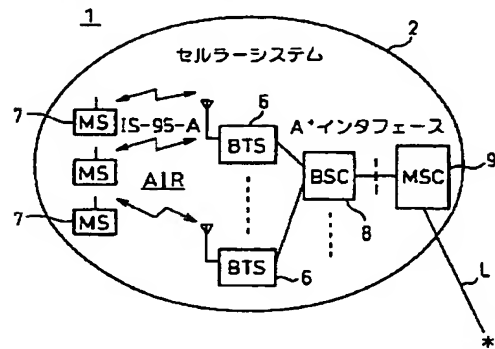
図17で行われるソフトハンドオフのシーケンスを表す図（その2）



【図 20】

図 20

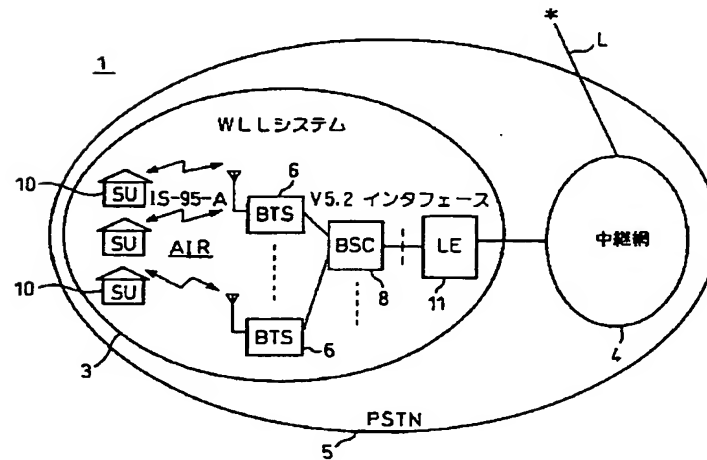
CDMAを用いた一般的な無線通信システムの全体構成図（その1）



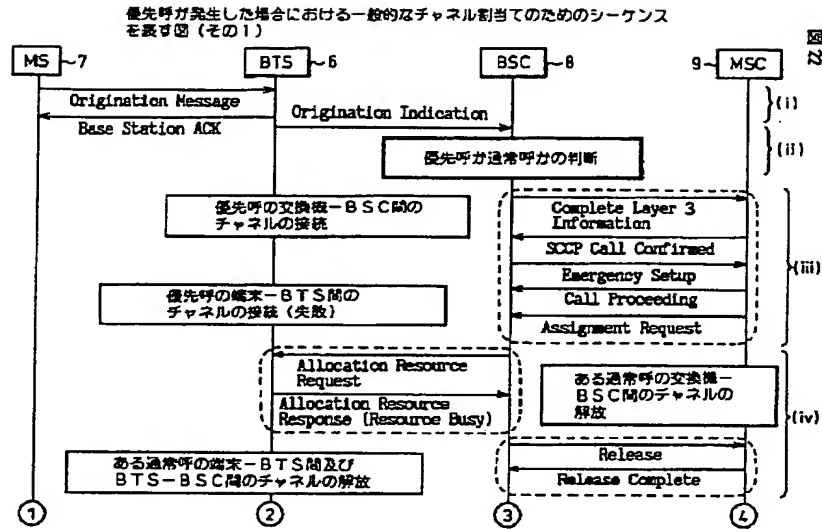
【図 21】

CDMAを用いた一般的な無線通信システムの全体構成図（その2）

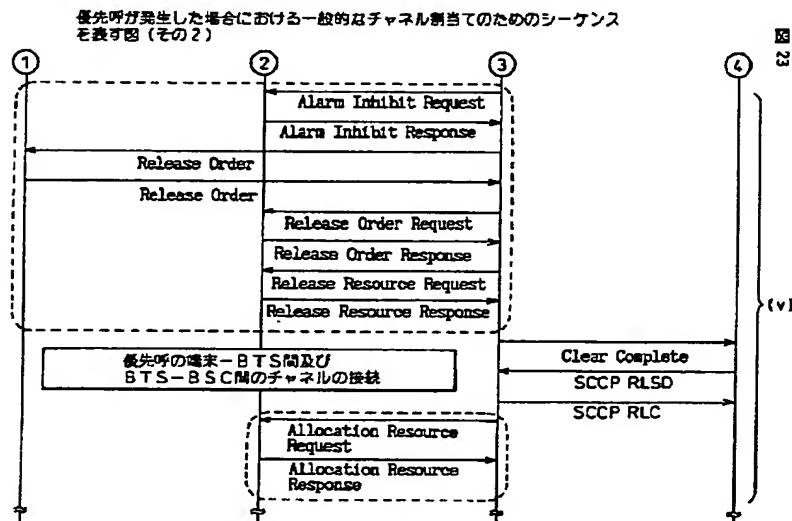
図 21



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 4 M 3/00

識別記号

F I

テマコード (参考)

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE11
5K051 AA01 DD15 FF02 GG00 HH01
5K067 AA11 AA25 BB02 CC10 DD23
EE02 EE10 EE16 EE24 FF02
GG06 HH22 HH23 JJ02 JJ12
JJ20 JJ35 JJ39 KK15